

Numerische Mathematik

LIBRARY USE ONLY

UNIVERSITY OF HAWAII LIBRARY

Herausgegeben von

F. L. Bauer, München

A. S. Householder, Oak Ridge

K. Samelson, München

E. Stiefel, Zürich

J. Todd, Pasadena

J. H. Wilkinson, Teddington

Unter Mitwirkung von

M. Beckmann, München

R. Bulirsch, Köln

L. Collatz, Hamburg

G. G. Dahlquist, Stockholm

M. Fiedler, Praha

N. Gastinel, Grenoble

W. Gautschi, Lafayette

A. Ghizzetti, Roma

W. Givens, Argonne

G. H. Golub, Stanford

W. Gragg, La Jolla

G. Hämmerlin, München

P. Henrici, Zürich

H.-O. Kreiss, Upsala

N. J. Lehmann, Dresden

G. I. Marchuk, Novosibirsk

G. Marsaglia, Montreal

J. Schröder, Köln

S. Sobolev, Novosibirsk

H. J. Stetter, Wien

J. Stoer, Würzburg

G. Strang, Cambridge

R. S. Varga, Cleveland

A. van Wijngaarden, Amsterdam

Band 17 · 1971



Springer-Verlag · Berlin · Heidelberg · New York

Alle Rechte, einschließlich das der Übersetzung in fremde Sprachen und das der fotomechanischen Wiedergabe oder einer sonstigen Vervielfältigung, vorbehalten. Jedoch wird gewerblichen Unternehmen für den innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels e.V. und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens die Anfertigung einer fotomechanischen Vervielfältigung gestattet. Wenn für diese Zeitschrift kein Pauschalabkommen mit dem Verlag vereinbart worden ist, ist eine Wertmarke im Betrage von DM 0.40 pro Seite zu verwenden. *Der Verlag läßt diese Beträge den Autorenverbänden zufließen*

Springer-Verlag / Berlin · Heidelberg · New York
Printed in Germany — © by Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1971
Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz AG, Würzburg

Inhalt des 17. Bandes

AHRENS, J., s. DIETER, U.	101
ALEFELD, G.: Anwendungen des Fixpunktsatzes für Pseudometrische Räume in der Intervallrechnung	33
ANDERSSON, R. S.: A Stability Analysis for the Extended Kantorovich Method Applied to the Torsion Problem	239
BERGMAN, S., HERRIOT, J. G.: Computation of a Class of Subsonic Flow Patterns	247
BOSARGE, JR., W. E.: Iterative Continuation and the Solution of Nonlinear Two-Point Boundary Value Problems	268
BRAESS, D.: Chebyshev Approximation by Spline Functions with Free Knots	357
BRAUER, A.: A Remark on the Paper of H. H. Schaefer. Abschätzung der nicht-trivialen Eigenwerte stochastischer Matrizen	163
BREZINSKI, C.: Etudes sur les ε - et ρ -algorithmes	153
BURGMAYER, J. W., RUSSELL, R. D., SHAMPINE, L. F.: Integral Equations with Transform Kernels and the Eigenproblem $KC\chi = \lambda\chi$	253
CHATELIN-LABORDE, F.: Perturbation d'une matrice hermitienne ou normale	318
CIARLET, P. G., WAGSCHAL, C.: Multipoint Taylor Formulas and Applications to the Finite Element Method	84
DEKKER, T. J., TRAUB, J. F.: An Analysis of the Shifted LR Algorithm	179
DIETER, U., AHRENS, J.: An Exact Determination of Serial Correlations of Pseudo-Random Numbers	101
GASTINEL, N.: Sur l'extension de normes sur des algèbres de matrices	71
— Sur le calcul des produits de matrices	222
HADJIDIMOS, A.: The Numerical Solution of a Model Problem Biharmonic Equation by Using Extrapolated Altering Direction Implicit Methods	301
HERRIOT, J. G., s. BERGMAN, S.	247
HULME, B. L.: Piecewise Polynomial Taylor Methods for Initial Value Problems	367
JOUBERT, G. R.: Explicit Difference Approximations of the One-Dimensional Diffusion Equation, Using a Smoothing Technique	409
KNAUER, B.: Untere Schranken für die Eigenwerte selbstadjungierter positiv-definiter Operatoren	166
KUPKA, I.: Simulation reeller Arithmetik und reeller Funktionen in endlichen Mengen	143
KUTTLER, J. R.: A Finite-Difference Approximation for the Eigenvalue of the Clamped Plate.	230
LEIPNIK, R. B.: Rapidly Convergent Recursive Solution of Quadratic Operator Equations	1
MIRANKER, W. L.: Difference Schemes with Best Possible Truncation Error	124
NATTERER, F.: Schranken für die Norm der Greenschen Funktion gewöhnlicher Differentialoperatoren	402
NODA, T.: Note on the Computation of the Maximal Eigenvalue of a Non-Negative Irreducible Matrix	382
OLIVER, J.: The Efficiency of Extrapolation Methods for Numerical Integration	17
PAARDEKOOPER, M. H. C.: An Eigenvalue Algorithm for Skew-Symmetric Matrices	189

REIMER, M.: Untersuchungen über das Wachstum von Potenzreihenabschnitten mit Anwendungen für das Horner Schema	172
ROARK, A. L.: On the Eigenproblem for Convolution Integral Equations	54
ROBERT, J.: Approximations des espaces d'Orlicz et applications	338
ROWLAND, J. H.: Inequalities for the Interpolation Points in Chebyshev Approximation by Polynomials	40
RUSSELL, R. D., s. BURGMEIER, J. W., et al.	253
SCHRYER, N. L.: Newton's Method for Convex Nonlinear Elliptic Boundary Value Problems	284
SHAMPINE, L. F., s. BURGMEIER, J. W., et al.	253
SREEDHARAN, V. P.: Least Squares Algorithms for Finding Solutions of Overdetermined Linear Equations Which Minimize Error in an Abstract Norm	387
TANABE, K.: Projection Method for Solving a Singular System of Linear Equations and its Applications	203
THOMÉE, V.: Convergence Near Plane Boundaries of Some Elliptic Difference Schemes	45
TRAUB, J. F., s. DEKKER, T. J.	179
WAGSCHAL, C., s. CIARLET, P. G.	84
WILLSON, A. N., JR.: A Useful Generalization of the P_0 Matrix Concept	62
WUYTACK, L.: A New Technique for Rational Extrapolation to the Limit	215
Indexed in Current Contents	

Hinweise für die Autoren

Die Autoren werden freundlichst gebeten, bei der Abfassung ihrer Manuskripte folgende Punkte zu beachten:

Dem Text ist ein englisches *Summary* voranzustellen, das für Kleindruck zu kennzeichnen ist.

Die verwendeten Symbole müssen so klar bezeichnet sein, daß auch beim Laien kein Zweifel über die Bedeutung und Deutung auftreten kann. *Alle Formeln sind möglichst mit der Maschine zu schreiben*, wobei darauf zu achten ist, daß Indizes und Exponenten trotz des fehlenden Größenunterschiedes genau als solche zu erkennen sind. Anderenfalls müssen sie in geringerer Größe mit der Hand eingetragen werden. Besondere Lettern (griechische, gotische, Script) sind durch farbige Unterstreichungen zu kennzeichnen. Zur Vermeidung von Verwechslungen wird empfohlen, *griechische Buchstaben rot, gotische Buchstaben blau und Scriptbuchstaben grün* zu unterstreichen. Es wird gebeten, auch gotische und Scriptbuchstaben mit der Maschine als lateinische Buchstaben zu schreiben und allein durch die farbige Unterstreichungen zu kennzeichnen. Sofern dennoch handgeschriebene Buchstaben vorkommen, unterscheidet man (auch bei lateinischen Buchstaben) große und kleine Buchstaben; *große Buchstaben sollten zweimal, kleine einmal unterstrichen werden*. Dies ist besonders wichtig bei $c, C; k, K; o, O; p, P; S; u, U; v, V; w, W; x, X; z, Z$. Besonders sorgfältig beachte man die Schreibweise bei handschriftlichen Buchstaben, wenn gleichzeitig e und l oder u und n oder n und r oder o und 0 als mathematische Bezeichnungen auftreten. Auch gleichzeitig auftretende v und ν sowie ϵ und ε geben zu Verwechslungen Anlaß.

Sämtliche Buchstaben in Formeln, Einzelbuchstaben im Text sowie unterstrichene Textstellen werden automatisch kursiv gesetzt. Daher müssen z. B. in Formeln auftretende Abkürzungen, die in Antiqua (d. h. der üblichen Textschrift) gesetzt werden sollen, besonders gekennzeichnet werden (möglichst durch gelbe Unterstreichungen). Fetzzusetzende Buchstaben sind durch braune Unterstreichungen zu kennzeichnen. Man vermeide in Formeln und bei mathematischen Symbolen das Unterstreichen mit Tinte oder Schreibmaschine; dies würde zwangsläufig als zum mathematischen Sinn gehörig interpretiert und daher mitgesetzt werden. Besondere Schwierigkeiten entstehen dadurch, daß Schreibmaschinen im allgemeinen keine Unterschiede zwischen 0 (Null) und O (Buchstabe) sowie häufig auch zwischen 1 (Eins) und l (Buchstabe) kennen. Hier sind unterscheidende Kennzeichnungen unbedingt erforderlich. Die arabische Ziffer 1 schreibe man deutlich als 1 und nicht einfach als senkrechten Strich. Das ist besonders verhängnisvoll, wenn die 1 als oberer Index auftritt. In englischsprachigen Manuskripten schreibe man, wenn der kleine lateinische Buchstabe a als mathematische Bezeichnung vorkommt, die Verwechslung mit dem unbestimmten Artikel aus.

Durch derartige Mißverständnisse sind vielfach große Korrekturkosten entstanden. In den Korrektur-Abzügen sollen nur Satzfehler verbessert, jedoch keine inhaltlichen oder stilistischen Änderungen vorgenommen werden. Nachträgliche (vom Manuskript abweichende) Korrekturen müssen den Autoren in Rechnung gestellt werden.

Sämtliche zu einer Arbeit gehörende (sowohl photographische als auch Kurven und schematische) Figuren sind durchnummerieren. Sie werden getrennt vom Text auf gesonderten Blättern erbeten.

Als *Vorlagen* werden Original-Kurven oder saubere, in klarem Schwarz und in einheitlicher Linienstärke angelegte Tuschzeichnungen erbeten. Die *Beschreibung* sämtlicher Figuren mit Buchstaben/Worten/Ziffern erfolgt durch den Verlag. Die Hinweise hierfür dürfen deshalb nicht in die Figuren selbst eingezeichnet werden, sondern werden auf einem über die Vorlage geklebten transparenten Deckblatt erbeten. Wünsche des Autors hinsichtlich des linearen Verkleinerungs- oder Vergrößerungs-Maßstabes sollten auf der Rückseite der Vorlage mit weichem Blei vermerkt werden. Hierbei, insbesondere bei Bildgruppen, ist der zur Verfügung stehende Satzspiegel (122 × 194 mm) zu berücksichtigen.

Literatur-Zitate sind als geschlossenes, nummeriertes Verzeichnis am Ende der Arbeit nach den Verfasseramen alphabetisch anzuordnen. Bei Zeitschriften-Zitaten sind folgende Angaben unerlässlich: Initialen und Namen sämtlicher Autoren, vollständiger Titel der Arbeit, Zeitschriftentitel, Band-, Seiten- und Jahreszahl. Bücher werden mit Autorennamen, vollem Titel, Auflage, Ort, Verlag und Jahr zitiert.

Fußnoten, die nicht zum Beitragskopf gehören, sind durchnummerieren.

Der **Kolumnentitel** (Seitenüberschrift) darf 76 Buchstaben einschließlich Wortzwischenräumen nicht überschreiten. Bei umfangreicheren Beitragstiteln wird der Autor gebeten, eine entsprechende Kurzfassung auf der ersten Manuskriptseite anzugeben.

Jedem Manuskript sind auf gesondertem Blatt „Anweisungen für den Satz“ beizugeben, auf dem die benutzten Kennzeichnungen sowie verwendete besondere Symbole erklärt werden.

Bei Einsendung eines Manuskriptes (*in doppelter Ausfertigung*) ist die Adresse des Autors genau anzugeben. *Wechselt* der Autor bis zum Erscheinen seiner Arbeit seine *Anschrift*, so bitten wir in unserem eigenen Interesse dringend um *sofortige Benachrichtigung*.

Directions for Authors

Authors are asked to kindly observe the following points in the preparation of their manuscript for publication:

All papers should be preceded by a short *summary* in English which should be marked for *summary* print.

Formulae should be written so that no uncertainty can arise as to the meaning and position of signs and characters, even if the reader is not an expert. *Formulae should be type written* and special care taken that indices and exponents can be recognized as such even if they show no difference in size. Otherwise they are to be written in a smaller size by hand. Special type (Greek, Gothic, Script) must be indicated by underlining in colour. In order to avoid confusions the underlining of *Greek characters in red, Gothic in blue and Script in green* is recommended. It is advisable to type Roman characters also for Gothic and Script and to distinguish them simply by underlining in colour. However, hand-written characters have been used, small and capital letters should be clearly distinguished by *underlining capital letters twice and small letters once*. This also applies to Roman characters written by hand such as *c, C; k, K; o, O; p, P; s, S; u, U; v, V; w, W; x, X; z, Z*. Special care should be taken to show the difference between *e* and *l* or *u* and *n* or *n* and *r* or *o* and *0*, wherever they appear simultaneously as mathematical symbols written by hand. The characters *v* and *r* as well as *ε* and *e* are also liable to cause confusion when they appear together.

All letters contained in formulae, as well as single letters in the text are automatically composed in italics and therefore require no underlining. On the other hand abbreviations in Roman type (the type normally used for the text) that appear in formulae, must be specially marked (by underlining in yellow, if possible). Bold type should be specially marked by underlining in brown. Underlining of formulae and mathematical signs in ink or by means of a typewriter should be avoided as this would inevitably lead to inclusion of the underlining in the composition as part of the mathematical symbol. The fact that typewriters usually show no difference between the figure 0 (zero) and the letter O, nor, frequently, between 1 (one) and the letter l, leads to considerable confusion. Here it is absolutely essential that each letter and each numeral be individually distinguished. The numerals should be written clearly as such (i.e. with a preceding hook) and not merely as a downward stroke. The latter is particularly disastrous where 1 appears as superscript. In manuscripts written in English in which the small (Roman) letter *a* is employed as a mathematical symbol, care must be taken to avoid any confusion with the indefinite article.

Such misunderstandings have frequently led to a considerable increase in the cost of proof. Corrections in the proofs should be restricted to typographical errors; changes as to grammatical and stylistic deficiencies are to be avoided. Expenses accruing from such additional corrections will be charged to the authors.

All figures including graphs are to be numbered consecutively and should be submitted on separate sheets.

Line drawings and graphs should be drawn with indian ink in clean, uniform lines on smooth white paper or Bristol board. The *labelling* of all figures with letters, words, numerals is done by the publisher. Therefore lettering must not be placed on the figure but instead on a cover sheet of transparent paper. The author may indicate by means of a soft pencil on the reverse side of the illustrations instructions regarding the desired linear reduction or magnification. It must be emphasized that the maximum area available for the reproduction of a figure (or an array) is 122 × 194 mm.

The reference list, to be placed at the end of the paper, should be in *alphabetical order* of the names of the first author. For journal articles the following information should be provided: name and initials of all authors, complete title of paper, name of Journal, number of volume, first and last pages, and year of publication. Books are to be cited by listing the author (s), full title, edition, place of publication, publisher, and year.

Footnotes which do not belong to the heading of the paper should be numbered consecutively.

The running head (condensed title) should not exceed 76 letters including spaces. If the title of the paper is very long the author is requested to kindly state an adequate condensation of it on the first page of the manuscript.

Each manuscript should be accompanied by a separate sheet bearing "Instructions for the compositor" which explains the meaning of marks and other symbols used.

Manuscripts should be submitted in duplicate.

The address of the author must be clearly indicated. If the author *changes his address* before his paper is published he is requested to notify us *immediately*.